



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) DD (11) 277 471 A1

4(51) C 23 C 4/02

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

| | | | | | |
|-----|--|------|----------|------|----------|
| 21) | WP C 23 C / 322 272 1 | (22) | 28.11.88 | (44) | 04.04.90 |
| 71) | VEB Mansfeld Kombinat Wilhelm Pieck, Forschungsinstitut für NE-Metalle, Lessingstraße 41, Freiberg, 9200, DD | | | | |
| 72) | Köhler, Andreas, Dipl.-Ing.; Pfannkuchen, Rolf, Dipl.-Ing.; Schmeier, Hans, Dr.-Ing. Dipl.-Met.; Heier, Erhard, Dr.-Ing. Dipl.-Met.; Raschke, Manfred, Dr.-Ing. Dipl.-Ing., DD | | | | |
| 54) | Verbundtarget | | | | |

(55) Target, Hochratezerstäuben, Plasmatronquelle, Targetplattenunterlage, Wärmeleitfähigkeit, elektrische Leitfähigkeit, Sputtergraben, Sputtergrabenprofil, Verhakungsriefen, thermisches Spritzen, Oberflächenschicht, Targetwerkstoff

(57) Die Erfindung betrifft ein Target für das Hochratezerstäuben mit einer Plasmatronquelle. Das Target besteht aus einer Targetplattenunterlage aus einem leicht span- und verformbaren Werkstoff mit guter Wärme- und elektrischen Leitfähigkeit, in die das Profil des späteren Sputtergrabens mit oder ohne in dieses Profil zusätzlich eingearbeitete Verhakungsriefen eingebracht ist. Ein mittels thermischen Spritzens aufgetragener Targetwerkstoff füllt das Sputtergrabenprofil aus und ist als dünne Oberflächenschicht auf dem Target aufgetragen. Der Targetwerkstoff kann ein reines Metall oder eine Legierung mit oder ohne jeweils nichtmetallischen Bestandteilen sein. Das Target zeichnet sich durch gute Haftung des Targetwerkstoffs aus und ist kostensparend, da der Targetwerkstoff nur im funktionell benötigten Umfang vorhanden ist.

ISSN 0433-6461

4 Seiten

BAD ORIGINAL

Patentansprüche:

1. Verbundtarget für das Hochratezerstäuben mit einem durch thermisches Metallspritzen aufgetragenen Targetwerkstoff, **gekennzeichnet dadurch**, daß es aus einer Targetplattenunterlage aus einem leicht span- und verformbaren Werkstoff mit guter Wärme- und elektrischen Leitfähigkeit besteht, in die das Profil des späteren Sputtergrabens mit oder ohne in dieses Profil zusätzlich eingearbeitete Verhakungsriefen eingebracht ist und daß ein mittels thermischem Spritzen aufgetragener Targetwerkstoff dieses Profil ausfüllt und als dünne Oberflächenschicht auf dem Target aufgetragen ist.
2. Verbundtarget nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Targetwerkstoff ein reines Metall oder eine Legierung ist.
3. Verbundtarget nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Targetwerkstoff ein reines Metall oder eine Legierung mit jeweils nichtmetallischen Bestandteilen ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Target für das Hochratezerstäuben mit einer Plasmatronquelle

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Das Hochratezerstäuben mit Plasmatronquellen hat sich zu einem dominierenden Verfahren der Dünnschichttechnik entwickelt und wird bei der Herstellung von Bauelementen der Mikroelektronik und Elektronik sowie bei der Erzeugung von Funktions- und dekorativen Schichten in der Glas-, Uhren- und optischen Industrie angewendet. Es werden unterschiedliche Targetwerkstoffe und -formen benötigt. Durch bekannte schmelzmetallurgische Verfahren mit oder ohne anschließende Verformung und Konfektionierung hergestellte Targets werden auf die Kathodenbasis entweder geschraubt oder gelötet. Es können jedoch auch Targetwerkstoffe direkt auf die Kathodenbasis durch thermisches Spritzen aufgebracht werden.

Bekannt ist aus DE-PS 33 18 828 ein Verfahren zum Aufbilden von Targetmaterial, bei dem der Targetwerkstoff durch thermisches Spritzen direkt auf die Kathodenbasis nach dem Aufrauhern deren Oberfläche mit oder ohne Auftragen einer Haftvermittlerschicht aufgespritzt wird. Das so erhaltene Target kann ebenflächig sein oder durch bevorzugtes Spritzen auf die Erosionszonen an diesen dicker ausgebildet sein. Das führt zu Spannungen im Targetwerkstoff, die sich in verminderter Haftung äußern. Infolge des Auftragens des Targetwerkstoffes ohne eine Randbegrenzung wird eine raue und meist nicht dichte Oberfläche erzeugt. Das führt im Sputterprozeß zum instabilen Prozeßverlauf und zu Qualitätseinbußen bei den abgeschiedenen Schichten auf dem Substrat. Außerdem verbleibt, wenn das Targetmaterial wulstförmig entlang des Erosionsbereiches auf dem sonst ebenen Target aufgetragen wurde, auf dem Target nach seinem Einsatz infolge des konkaven Sputtergrabens ein bedeutender Rest Targetmaterial übrig, der mit dem verbrauchten Target verschrottet wird.

Eine ähnliche Lösung mit einer Anhäufung des Targetwerkstoffes im Erosionsbereich ist aus DD-WP 239 807 bekannt. Hier wird auf elektrochemischem Weg eine Chromschicht auf einem profilierten Grundkörper abgeschieden, wobei im Erosionsbereich die Chromschicht dicker als in den übrigen Bereichen abgeschieden wird. Auf elektrochemischem Wege erzeugte Schichten wachsen nur sehr langsam, so daß das Abscheiden von Schichten, die für den Einsatz als Targetwerkstoff hinsichtlich ihrer Dicke Bedeutung haben, sehr zeitaufwendig ist. Hinzu kommt, daß für das gezielte elektrochemische Abscheiden von unterschiedlichen Schichtdicken besondere anlagentechnische Voraussetzungen geschaffen werden müssen. Letztendlich lassen sich auf elektrochemischem Wege keine dicken Schichten erzeugen, die hinreichend dicht sind.

Da sich nicht alle geforderten Targetwerkstoffe, d.h. reine Metalle, Legierungen oder Metalle mit nichtmetallischen Einlagerungen von z. B. Oxiden, Boriden oder Karbiden oder Gases mit bekannten schmelzmetallurgischen Verfahren herstellen lassen und aus ihnen nicht immer die erforderlichen Targetformen konfektionierbar sind, hat sich als Alternative zur Schmelzmetallurgie die Pulvermetallurgie erwiesen. Auch schwer schmelz- und gießbare Werkstoffe können z. B. auf pulvermetallurgischem Weg zu Targets verarbeitet werden.

In DE-OS 30 37 617 ist ein Verfahren zur Herstellung von Targets aus Chrom und Chromlegierungen beschrieben, bei dem der pulverförmige Targetwerkstoff in eine Metallhülse eingeschlossen und durch heißisostatisches Pressen verdichtet wird. Die Verfahren, mit denen pulvermetallurgische Targets hergestellt werden können, erfordern kostenintensive Ausrüstungen sowohl für das Pressen als auch für das erforderliche Sintern. Hinzu kommt, daß auf Grund der Größe bekannter und verfügbarer Ausrüstungen die Größe der herstellbaren Targets begrenzt ist. Pulvermetallurgisch hergestellte Targets haben den weiteren Nachteil, daß sie nach ihrer Einsatzen verschrottet werden müssen, was im Fall des Aufbildens des Targets auf die Kathodenbasis besonders kostenaufwendig ist.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist ein Target für das Hochratezerstäuben, mit dem der Einsatz von Targetwerkstoffen vereinfacht werden kann.

BAD ORIGINAL

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Target für die Hochratezerstäubung bereitzustellen, welches ebenflächig ist und bei welchem der Targetwerkstoff, der auch ein schwer schmelz- und gießbarer Werkstoff sein kann, in nahezu dichter Form im Bereich der Erosionszonen vorliegt.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß das Target aus einer Targetplattenunterlage aus einem leicht span- und verformbaren Werkstoff mit guter Wärme- und elektrischen Leitfähigkeit besteht, in die das Profil des späteren Sputtergrabens mit oder ohne in dieses Profil zusätzlich eingearbeitete Verhakungsriefen eingebracht ist und daß ein mittels thermischem Spritzen aufgetragener Targetwerkstoff dieses Profil ausfüllt und als dünne Oberflächenschicht auf dem Target aufgetragen ist. Der Targetwerkstoff kann ein reines Metall, eine Legierung oder eines von beiden mit nichtmetallischen Bestandteilen sein. Als vorteilhaft erweist sich die Erfindung hinsichtlich des zu verwendenden Targetwerkstoffes. Mittels thermischem Spritzen können sowohl reine Metalle als auch Legierungen jeweils in reiner metallischer Form und mit nichtmetallischen Bestandteilen, wie z. B. Oxiden, Karbiden, Boriden oder Gesen, deren Zusammensetzung während des thermischen Spritzens unter entsprechenden Bedingungen entsteht, als Targetwerkstoff verwendet werden. Dadurch, daß der Targetwerkstoff in das Profil des späteren Sputtergrabens und ggf. in die Verhakungsriefen gespritzt wird, ist der Werkstoff ausreichend dicht, da keine freiliegenden seitlichen Oberflächenbereiche vorhanden sind. Diese höhere Dichte macht sich im Sputterprozeß positiv bemerkbar. Bei besonderen Anforderungen verleihen die Verhakungsriefen dem Targetwerkstoff im Profil des Sputtergrabens eine zusätzliche Haftung. Da das in die Targetplattenunterlage eingebrachte Profil dem des späteren Sputtergrabens entspricht, wird der Targetwerkstoff beim Sputtern nahezu vollständig verbraucht. Es verbleiben nur unbedeutende Reste des Targetwerkstoffes auf der Targetplattenunterlage, um zu verhindern, daß der Werkstoff der Unterlage abgesputtert wird. Insbesondere bei wertvollen Targetmaterialien, die auch Edelmetalle sein können, macht sich diese gute Werkstoffausnutzung kostensparend bemerkbar. Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verbundtargets besteht darin, daß das Target nach seinem Einsatz ohne zusätzliche Aufwendungen regeneriert werden kann, indem lediglich der entstandene Sputtergraben mittels thermischem Spritzen mit dem gleichen oder einem anderen Targetwerkstoff gefüllt wird. Es sind keine Vorbehandlungen wie Oberflächenaufrauung oder das Aufbringen von Haftvermittlerschichten erforderlich, da die Oberfläche des Sputtergrabens durch den Sputterprozeß gesäubert und aktiviert ist und ausreichende Bedingungen für das Haftgen des neu aufgetragenen Targetwerkstoffes bietet. Vorteilhaft ist, daß wechselseitig auch andere Targetwerkstoffe gespritzt werden können, da damit die Anpassung an die sich ändernden Bedarfsanforderungen erleichtert wird.

Ausführungsbeispiele

Beispiel 1

Figur 1 zeigt den Schnitt durch ein Rechtecktarget mit den Abmessungen $610 \times 160 \times 16 \text{ mm}^3$ für die Hochratezerstäubung mit einer Plasmatronensputterquelle. Das Target setzt sich aus der Targetplattenunterlage 2 aus Kupfer und dem darauf aufgetragenen eigentlichen Targetwerkstoff 4 aus Titan zusammen.

Für die Verbindung des Targets mit der Kathodenbasis sind Schraubkontakte vorgesehen. Dazu sind in der Targetplattenunterlage 2 Bohrungen 1 eingebracht. Die Oberseite der Targetplattenunterlage ist in Form des Profils des zu erwartenden Sputtergrabens 3 ausgeführt, welcher durch Plasmaspritzen von Titanpulver gefüllt ist. Auf dem Target ist eine Deckschicht 5 aus dem gleichen Targetwerkstoff 4 aus Titan ebenfalls durch Plasmaspritzen aufgebracht.

Beispiel 2

Figur 2 zeigt den Schnitt durch ein Rundtarget mit einem Durchmesser von 160 mm für die Hochratezerstäubung mit einer Plasmatronensputterquelle. Zur Verbindung des Targets mit der Kühlplatte sind Schraubkontakte vorgesehen, für die in der Targetplattenunterlage 2 Bohrungen 1 vorhanden sind. Die Targetplattenunterlage 2 besteht aus Edelstahl.

Das Profil des zu erwartenden Sputtergrabens 3 wurde durch mechanische Bearbeitung herausgearbeitet. Dieses Profil ist mit dem Targetwerkstoff gefüllt, der Chrom ist, und durch Plasmaspritzen von Chrompulver eingebracht wurde. Zur Verbesserung der Haftung des Chroms auf der Edelstahloberfläche ist der Sputtergraben zusätzlich mit Verhakungsriefen 6 versehen.

Auf dem Target ist eine Deckschicht 5 aus dem gleichen Targetwerkstoff 4 aus Chrom ebenfalls durch Plasmaspritzen aufgebracht.

BAD ORIGINAL

277471 3

Fig. 1

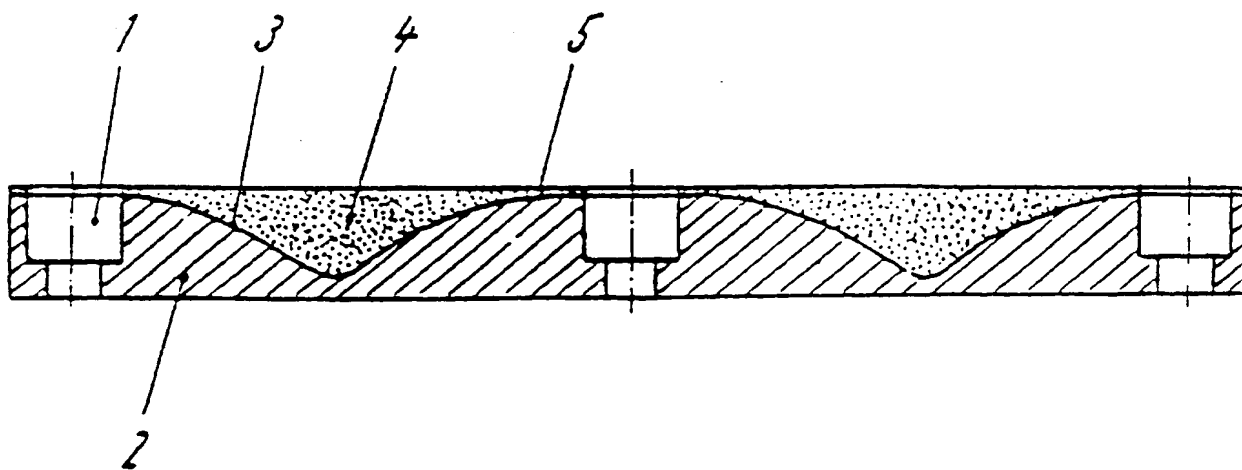
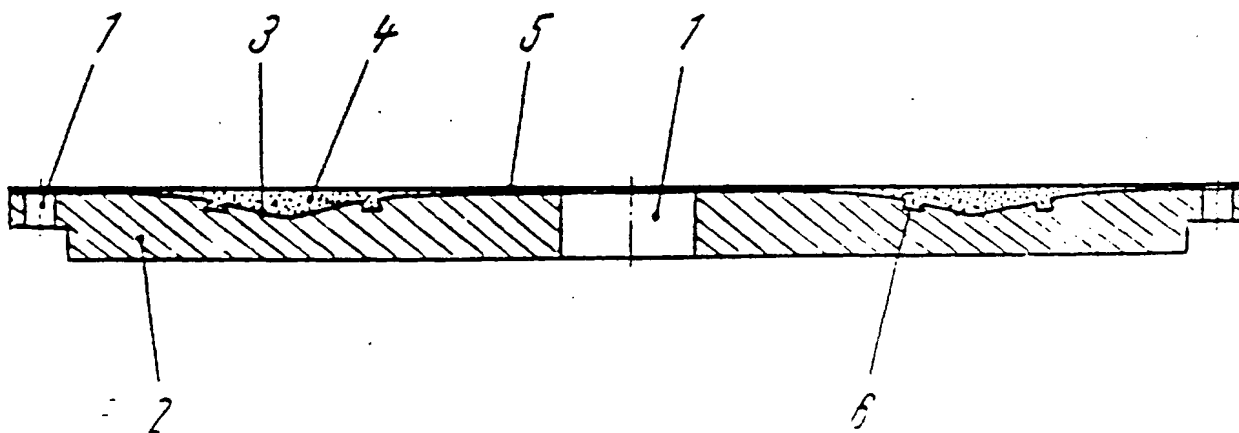


Fig. 2



BAD ORIGINAL